

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CONTRÔLE DE DONNÉES DE GESTION D'ÉQUIPEMENTS DE RÉSEAU, POUR UN SYSTÈME DE GESTION DE RÉSEAU DE COMMUNICATIONS

5 L'invention concerne le domaine de la gestion d'équipements d'un réseau de communications, et plus particulièrement celui du contrôle de l'intégration de nouveaux équipements de réseau ou de nouvelles versions d'équipements de réseau par un système de gestion de réseau.

La plupart des réseaux de communications sont équipés d'outils
10 couplés à un système de gestion de réseau (ou NMS pour « Network Management System »), également appelé système d'exploitation du réseau, permettant à leur gestionnaire (ou superviseur) de gérer les équipements qui les constituent. De tels outils mettent généralement en œuvre des fonctions et des services, également appelés OAM&P (pour « Operations, Administration,
15 Maintenance and Provisioning »).

Un tel système de gestion de réseau est par exemple connu de la demande de brevet EP 0946020, au nom de la société NTT.

On entend ici par « équipement de réseau » tout type de matériel,
20 comme par exemple des serveurs, des terminaux, des commutateurs, des routeurs ou des concentrateurs, capable d'échanger des données selon un protocole de gestion de réseau avec le système de gestion NMS, comme par exemple le protocole SNMP (pour « Simple Network Management Protocol » RFC 2571-2580).

25 Lorsqu'un nouvel équipement (ou nouveau type d'équipement) est mis sur le marché, il doit disposer d'un module de données de gestion, également appelé application de gestion, afin de pouvoir être intégré dans un réseau et géré par son gestionnaire. L'intégration consiste alors à charger dans un serveur du NMS le « nouveau » module de données de gestion
30 associé à ce nouvel équipement. On entend ici par « nouvel équipement », aussi bien un équipement existant modifié (par exemple par le remplacement ou l'ajout d'une carte) qu'un équipement d'un nouveau type.

Or, pour effectuer un tel chargement, il faut préalablement supprimer « l'ancien » module de données de gestion utilisé par le NMS pour gérer l'ancien équipement, puis relancer l'application de configuration de l'ensemble du réseau. Ce mode de chargement présente au moins deux inconvénients.

5 Tout d'abord, pendant toute la durée de ces opérations, les équipements du réseau ne peuvent plus être gérés par le NMS. Ensuite, le chargement d'un nouveau module de données de gestion ne garantit pas sa compatibilité avec les autres modules de données de gestion associés aux autres équipements gérés par le NMS. Par conséquent, en cas d'incompatibilité, il peut arriver que
10 le nouvel équipement ne puisse pas se synchroniser avec le NMS, ce qui en interdit la gestion. Le superviseur (ou gestionnaire) du réseau doit alors interrompre la gestion du réseau pour éviter que des alarmes intempestives ne parviennent au NMS.

L'invention a donc pour but de remédier à tout ou partie des
15 inconvénients précités.

Elle propose à cet effet un dispositif de contrôle de données de gestion d'équipements d'un réseau de communications équipé d'un système de gestion de réseau (NMS) capable de gérer les équipements de réseau à partir de modules de données de gestion préalablement chargés, associés
20 aux équipements de réseau et stockés dans une mémoire.

Ce dispositif se caractérise par le fait qu'il comprend des moyens de contrôle capables, lorsque le NMS effectue une demande de prise en charge d'au moins un nouvel équipement, d'extraire de la mémoire le module de données de gestion qui est associé à chaque nouvel équipement, puis de
25 charger dans le NMS chaque nouveau module de données de gestion extrait, de façon dynamique, de sorte que la gestion, par le NMS, des autres équipements du réseau ne soit pas interrompue.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de contrôle peuvent être agencés, chaque fois qu'est chargé un nouveau module de données de gestion, associé à une nouvelle version d'un équipement qui n'a
30 pas encore été intégrée dans le réseau alors qu'un « ancien » module de données de gestion associé à une version antérieure de cet équipement est encore chargé et que la version antérieure est toujours intégrée au réseau,

- 5 tout d'abord pour mettre en attente le nouveau module de données de gestion venant d'être chargé de manière à poursuivre la gestion de l'ancienne version de l'équipement à partir de l'ancien module associé et chargé, jusqu'à l'intégration de la nouvelle version de l'équipement. Ensuite, lorsque les

10 moyens de contrôle reçoivent des données signalant l'intégration de la nouvelle version, ils peuvent mettre en service le nouveau module de données de gestion précédemment chargé de manière à assurer la gestion de la nouvelle version de l'équipement à partir de celui-ci.

Dans ce cas, il est préférable que la mise en attente consiste, d'une
 10 part, à permettre la gestion de la nouvelle version de l'équipement à partir du nouveau module de données de gestion associé, sans tenir compte des éventuels messages d'erreur liés à sa non intégration au sein du réseau, et d'autre part, à adresser à l'ancien module de données de gestion un message lui signalant qu'un changement de version est en cours et qu'il ne doit pas
 15 tenir compte d'une partie au moins des messages d'erreur liés à la gestion conjointe des ancienne et nouvelle versions.

Par ailleurs, et toujours dans le cas présenté ci-dessus, il peut être
 20 avantageux que les moyens de contrôle soient capables de supprimer (ou décharger) l'ancien module de données de gestion une fois qu'ils ont été avertis de la synchronisation entre la nouvelle version d'équipement et le nouveau module de données de gestion.

En outre, les moyens de contrôle sont préférentiellement agencés de
 25 manière à charger des modules de données de gestion selon au moins un premier mode dans lequel les modules sont chargés indépendamment d'éventuelles dépendances entre eux et un second mode dans lequel les modules sont chargés en tenant compte d'éventuelles dépendances entre eux.

Préférentiellement, chaque module de données de gestion est
 30 constitué d'au moins un descripteur. Par définition, un descripteur est un module informatique qui contient toutes les données nécessaires à la gestion par le NMS d'au moins un élément d'équipement (comme par exemple une carte à circuits intégrés ou une interface de connexion).

Préférentiellement, un descripteur est dédié à un équipement et

constitué, d'une part, de fichiers de codes de programmes, de préférence en langage Java (en raison de son aptitude à charger et décharger des codes de façon dynamique), dont un premier ensemble de fichiers permettant de mettre en œuvre une interface d'équipement, un deuxième fichier comportant des premières données désignant le type de l'équipement, et un troisième fichier comportant des secondes données désignant la définition de MIB associée à cet équipement, et d'autre part, d'au moins un fichier de configuration, par exemple de type XML et contenant des informations permettant de gérer un type d'équipements du réseau.

L'invention porte également sur un serveur de gestion de réseau de communications équipé d'un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant et de moyens de gestion capables de gérer des équipements de réseau à partir de modules de gestion préalablement chargés, associés aux équipements de réseau et stockés dans une mémoire.

L'invention porte en outre sur un procédé de contrôle de données de gestion d'équipements d'un réseau de communications, dans lequel on gère les équipements de réseau à partir de modules de données de gestion chargés, associés à ces équipements de réseau.

Ce procédé se caractérise par le fait qu'il consiste, en cas de demande de prise en charge d'au moins un nouvel équipement du réseau, à charger de façon dynamique chaque nouveau module de données de gestion associé à un nouvel équipement, de sorte que la gestion des autres équipements du réseau ne soit pas interrompue.

Le procédé selon l'invention pourra comporter des caractéristiques complémentaires qui pourront être prises séparément et/ou en combinaison, et en particulier :

- en cas de chargement d'un nouveau module de données de gestion associé à une nouvelle version d'un équipement qui n'a pas encore été intégrée dans le réseau alors qu'un « ancien » module de données de gestion, associé à une version antérieure de cet équipement, est encore chargé et que cette version antérieure est toujours intégrée au réseau, il est avantageux de commencer par mettre en attente le nouveau module de données de gestion qui vient d'être chargé de manière à poursuivre la

- gestion de l'ancienne version de l'équipement à partir de l'ancien module associé et chargé, jusqu'à l'intégration de la nouvelle version de l'équipement, puis de mettre en service le nouveau module chargé lorsque l'on reçoit des données signalant l'intégration de la nouvelle version, de sorte que la gestion de la nouvelle version de l'équipement soit assurée à partir de ce nouveau module de données de gestion ;
- la mise en attente peut consister, d'une part, à permettre la gestion de la nouvelle version de l'équipement à partir du nouveau module de données de gestion associé, sans tenir compte d'éventuels messages d'erreur liés à sa non intégration dans le réseau, et d'autre part, à adresser à l'ancien module de données de gestion un message lui signalant qu'un changement de version est en cours et qu'il ne doit pas tenir compte d'une partie au moins des messages d'erreur liés à la gestion conjointe des ancienne et nouvelle versions ;
- en cas de synchronisation entre la nouvelle version d'équipement et le nouveau module de données de gestion, on peut supprimer l'ancien module de données de gestion ;
- on peut charger les modules de données de gestion indépendamment de leurs éventuelles dépendances ou en tenant compte de leurs éventuelles dépendances ;
- les modules de données de gestion peuvent être chacun constitués d'au moins un descripteur du type de ceux présentés ci-avant.

L'invention peut notamment être mise en œuvre dans toutes les technologies réseaux qui doivent être gérées, et notamment dans les réseaux de transmission (par exemple de type WDM, SONET, SDH), de données (par exemple de type Internet-IP ou ATM) ou de voix (par exemple de type classique, mobile ou NGN).

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et de l'unique figure annexée qui illustre de façon schématique un exemple de réseau de communications équipé d'un dispositif de contrôle selon l'invention implanté dans un serveur de gestion de réseau. Cette figure pourra non seulement servir à compléter l'invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

L'invention propose un dispositif de contrôle destiné à permettre au gestionnaire (ou superviseur) d'un réseau de communications, via son système de gestion du réseau (ou NMS pour « Network Management System »), d'accéder rapidement aux données de gestion des équipements du réseau qu'il souhaite gérer et/ou configurer.

Sur l'unique figure se trouve illustré, à titre d'exemple, un réseau de communications équipé d'un dispositif de contrôle 1 selon l'invention. Plus précisément, dans cet exemple, le dispositif 1 est implanté dans un serveur de gestion 2 du système de gestion du réseau NMS, qui comporte en outre un module de gestion 3, couplé au dispositif 1 et à une interface graphique 4 de type GUI (pour « Graphical User Interface »).

Bien entendu, le dispositif de contrôle 1 pourrait être implanté dans un boîtier externe dédié, couplé au serveur de gestion 2, ou bien dans le module de gestion 3 dudit serveur de gestion 2. Par ailleurs, dans l'exemple illustré, on n'a représenté qu'un unique serveur de gestion 2, mais, on peut envisager que le NMS comporte plusieurs serveurs de gestion, chacun équipé d'un dispositif de gestion 1, et par exemple destinés à permettre chacun la gestion d'une partie des équipements du réseau.

Comme illustré, le réseau de communications comporte une multiplicité d'équipements de réseau 5 (ici au nombre de quatre, à titre d'exemple), tels que des serveurs périphériques ou de coeur, des terminaux, des commutateurs ou des routeurs, capables d'échanger des données, selon un protocole de gestion de réseau choisi, avec le NMS et notamment avec son serveur de gestion 2.

Par exemple, le réseau de communications est de type Internet (IP) et le protocole de gestion du réseau est le protocole SNMP (pour « Simple Network Management Protocol » RFC 2571-2580). Mais, bien entendu, l'invention s'applique à d'autres types de réseau, comme par exemple aux réseaux de transmission de type WDM, SONET ou SDH, de données de type ATM, ou de voix de type classique, mobile ou NGN, et à d'autres protocoles de gestion de réseau, comme par exemple TL1, CORBA ou CMISE/CMIP.

Par ailleurs, chaque équipement 5 comporte classiquement une base d'informations de gestion 6 (ou MIB pour « Management Information Base »),

également appelée base d'instances d'objets. Chaque MIB 6 comporte des champs d'information dont les valeurs spécifiques caractérisent l'équipement associé et peuvent être accédées par un navigateur 7, généralement implanté dans l'interface graphique 4. Par ailleurs, chaque MIB 6 est associée à une

5 définition de base d'informations de gestion 8, également appelée définition de MIB, stockée dans le NMS et accessible au serveur de gestion 2, et notamment à son module de gestion 3. Une définition de MIB 8 répond par exemple au standard RFC 1213, dans le cas du protocole SNMP, et décrit généralement, pour l'équipement 5 concerné, tous ses attributs possibles, un

10 type de données (string, integer, ...), l'organisation de nommage, le texte décrivant l'équipement (ou objet), les droits d'accès, la hiérarchie des objets (ou équipements), et analogue.

En outre, on prévoit une mémoire 9 couplée au moins au dispositif de contrôle 1 et dans laquelle sont stockées des modules de données de gestion

15 dédiés à chaque équipement 5 du réseau et préférentiellement agencés sous la forme de ce que l'homme de l'art appelle des descripteurs. Un descripteur est un module informatique qui contient toutes les données nécessaires à la gestion par le NMS d'au moins un élément d'équipement (comme par exemple une carte à circuits intégrés ou une interface de connexion).

20 Chaque descripteur dédié est préférentiellement constitué d'au moins un premier fichier de codes de programmes, de préférence en langage Java, qui permet de mettre en œuvre une interface d'équipement 5, un deuxième fichier contenant des données qui désignent un type d'équipement, et un troisième fichier contenant des données qui désignent la définition de MIB 8

25 associée à l'équipement du type considéré, et d'au moins un fichier de configuration, par exemple de type XML, qui contient des informations permettant de gérer un type d'équipement 5 du réseau.

Les fichiers de codes de programmes sont préférentiellement en langage Java, en raison de l'aptitude de ce langage à charger et décharger de

30 façon dynamique des codes informatiques. Mais, d'autres langages peuvent être envisagés, comme par exemple Small Talk, dès lors qu'ils permettent le chargement et le déchargement dynamique de codes informatiques.

Dans le cas du langage Java, les fichiers de codes sont également

appelés « classes ». Chaque descripteur est donc associé à une classe principale qui possède éventuellement certaines dépendances avec d'autres classes. Par exemple un descripteur A peut être conçu de manière à fonctionner avec une version particulière CA de la classe principale C, tandis qu'un descripteur B peut être conçu de manière à fonctionner avec une version particulière CB de cette classe principale C.

Dans l'exemple illustré, la mémoire 9 est implantée dans le serveur de gestion 2. Mais, elle pourrait être implantée dans le dispositif de contrôle 1 de l'invention, ou dans le module de gestion 3 du serveur 2, ou encore dans un boîtier externe dédié, couplé au moins au dispositif de contrôle 1.

Le dispositif de contrôle 1 comporte un module de contrôle 10 agencé de manière à extraire de la mémoire 9 chaque descripteur dédié à un équipement 5 que le serveur de gestion 2 du NMS souhaite prendre en charge, puis à charger ce descripteur dédié extrait dans le module de gestion 3 du serveur 2. Plus précisément, selon l'invention, le module de contrôle 10 est capable de charger les descripteurs, de façon dynamique, dans le module de gestion 3 de sorte qu'il puisse continuer à gérer les autres équipements du réseau sans être interrompu (et perturbé) par l'opération de chargement.

Lorsqu'un descripteur est chargé dans le module de gestion 3, et que l'équipement 5 auquel il est dédié s'est synchronisé à lui, via le réseau, le serveur de gestion 2, dans lequel il est implanté, est alors capable de communiquer avec ledit équipement 5. Du fait de l'architecture utilisée, de type « client/serveur », le serveur de gestion 2 utilise généralement plusieurs stratégies pour maintenir synchronisées les informations associées aux différents équipements 5 qu'il gère. Il peut par exemple stocker les MIB 6 des équipements 5 dans une mémoire cache et/ou dans un disque dur, ou transmettre toutes les requêtes aux équipements 5, ou encore interroger régulièrement (« polling ») les équipements 5, ou encore écouter toutes les notifications qui lui parviennent du réseau.

Les données (ou codes) que comprennent les descripteurs et qui sont chargées (ou « plug in ») dans le module de gestion 3 permettent non seulement la gestion des équipements, mais également l'affichage de certaines au moins des informations relatives aux équipements 5 sur un

- moniteur couplé au serveur de gestion 2, grâce à l'interface graphique 4 de type GUI.

De façon classique, la gestion d'un équipement 5 au niveau du module de contrôle 3 s'effectue à l'aide de deux types de commandes. Un premier type concerne les commandes de création qui permettent de configurer chaque équipement 5 avec les données qui lui sont spécifiques, comme par exemple son type, sa version, son adresse, et analogues. Ces données sont stockées dans une mémoire dédiée à cet effet. Lors du lancement (ou démarrage) du système de gestion, cette mémoire est
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
 70
 75
 80
 85
 90
 95
 100
 105
 110
 115
 120
 125
 130
 135
 140
 145
 150
 155
 160
 165
 170
 175
 180
 185
 190
 195
 200
 205
 210
 215
 220
 225
 230
 235
 240
 245
 250
 255
 260
 265
 270
 275
 280
 285
 290
 295
 300
 305
 310
 315
 320
 325
 330
 335
 340
 345
 350
 355
 360
 365
 370
 375
 380
 385
 390
 395
 400
 405
 410
 415
 420
 425
 430
 435
 440
 445
 450
 455
 460
 465
 470
 475
 480
 485
 490
 495
 500
 505
 510
 515
 520
 525
 530
 535
 540
 545
 550
 555
 560
 565
 570
 575
 580
 585
 590
 595
 600
 605
 610
 615
 620
 625
 630
 635
 640
 645
 650
 655
 660
 665
 670
 675
 680
 685
 690
 695
 700
 705
 710
 715
 720
 725
 730
 735
 740
 745
 750
 755
 760
 765
 770
 775
 780
 785
 790
 795
 800
 805
 810
 815
 820
 825
 830
 835
 840
 845
 850
 855
 860
 865
 870
 875
 880
 885
 890
 895
 900
 905
 910
 915
 920
 925
 930
 935
 940
 945
 950
 955
 960
 965
 970
 975
 980
 985
 990
 995
 1000
 1005
 1010
 1015
 1020
 1025
 1030
 1035
 1040
 1045
 1050
 1055
 1060
 1065
 1070
 1075
 1080
 1085
 1090
 1095
 1100
 1105
 1110
 1115
 1120
 1125
 1130
 1135
 1140
 1145
 1150
 1155
 1160
 1165
 1170
 1175
 1180
 1185
 1190
 1195
 1200
 1205
 1210
 1215
 1220
 1225
 1230
 1235
 1240
 1245
 1250
 1255
 1260
 1265
 1270
 1275
 1280
 1285
 1290
 1295
 1300
 1305
 1310
 1315
 1320
 1325
 1330
 1335
 1340
 1345
 1350
 1355
 1360
 1365
 1370
 1375
 1380
 1385
 1390
 1395
 1400
 1405
 1410
 1415
 1420
 1425
 1430
 1435
 1440
 1445
 1450
 1455
 1460
 1465
 1470
 1475
 1480
 1485
 1490
 1495
 1500
 1505
 1510
 1515
 1520
 1525
 1530
 1535
 1540
 1545
 1550
 1555
 1560
 1565
 1570
 1575
 1580
 1585
 1590
 1595
 1600
 1605
 1610
 1615
 1620
 1625
 1630
 1635
 1640
 1645
 1650
 1655
 1660
 1665
 1670
 1675
 1680
 1685
 1690
 1695
 1700
 1705
 1710
 1715
 1720
 1725
 1730
 1735
 1740
 1745
 1750
 1755
 1760
 1765
 1770
 1775
 1780
 1785
 1790
 1795
 1800
 1805
 1810
 1815
 1820
 1825
 1830
 1835
 1840
 1845
 1850
 1855
 1860
 1865
 1870
 1875
 1880
 1885
 1890
 1895
 1900
 1905
 1910
 1915
 1920
 1925
 1930
 1935
 1940
 1945
 1950
 1955
 1960
 1965
 1970
 1975
 1980
 1985
 1990
 1995
 2000
 2005
 2010
 2015
 2020
 2025
 2030
 2035
 2040
 2045
 2050
 2055
 2060
 2065
 2070
 2075
 2080
 2085
 2090
 2095
 2100
 2105
 2110
 2115
 2120
 2125
 2130
 2135
 2140
 2145
 2150
 2155
 2160
 2165
 2170
 2175
 2180
 2185
 2190
 2195
 2200
 2205
 2210
 2215
 2220
 2225
 2230
 2235
 2240
 2245
 2250
 2255
 2260
 2265
 2270
 2275
 2280
 2285
 2290
 2295
 2300
 2305
 2310
 2315
 2320
 2325
 2330
 2335
 2340
 2345
 2350
 2355
 2360
 2365
 2370
 2375
 2380
 2385
 2390
 2395
 2400
 2405
 2410
 2415
 2420
 2425
 2430
 2435
 2440
 2445
 2450
 2455
 2460
 2465
 2470
 2475
 2480
 2485
 2490
 2495
 2500
 2505
 2510
 2515
 2520
 2525
 2530
 2535
 2540
 2545
 2550
 2555
 2560
 2565
 2570
 2575
 2580
 2585
 2590
 2595
 2600
 2605
 2610
 2615
 2620
 2625
 2630
 2635
 2640
 2645
 2650
 2655
 2660
 2665
 2670
 2675
 2680
 2685
 2690
 2695
 2700
 2705
 2710
 2715
 2720
 2725
 2730
 2735
 2740
 2745
 2750
 2755
 2760
 2765
 2770
 2775
 2780
 2785
 2790
 2795
 2800
 2805
 2810
 2815
 2820
 2825
 2830
 2835
 2840
 2845
 2850
 2855
 2860
 2865
 2870
 2875
 2880
 2885
 2890
 2895
 2900
 2905
 2910
 2915
 2920
 2925
 2930
 2935
 2940
 2945
 2950
 2955
 2960
 2965
 2970
 2975
 2980
 2985
 2990
 2995
 3000
 3005
 3010
 3015
 3020
 3025
 3030
 3035
 3040
 3045
 3050
 3055
 3060
 3065
 3070
 3075
 3080
 3085
 3090
 3095
 3100
 3105
 3110
 3115
 3120
 3125
 3130
 3135
 3140
 3145
 3150
 3155
 3160
 3165
 3170
 3175
 3180
 3185
 3190
 3195
 3200
 3205
 3210
 3215
 3220
 3225
 3230
 3235
 3240
 3245
 3250
 3255
 3260
 3265
 3270
 3275
 3280
 3285
 3290
 3295
 3300
 3305
 3310
 3315
 3320
 3325
 3330
 3335
 3340
 3345
 3350
 3355
 3360
 3365
 3370
 3375
 3380
 3385
 3390
 3395
 3400
 3405
 3410
 3415
 3420
 3425
 3430
 3435
 3440
 3445
 3450
 3455
 3460
 3465
 3470
 3475
 3480
 3485
 3490
 3495
 3500
 3505
 3510
 3515
 3520
 3525
 3530
 3535
 3540
 3545
 3550
 3555
 3560
 3565
 3570
 3575
 3580
 3585
 3590
 3595
 3600
 3605
 3610
 3615
 3620
 3625
 3630
 3635
 3640
 3645
 3650
 3655
 3660
 3665
 3670
 3675
 3680
 3685
 3690
 3695
 3700
 3705
 3710
 3715
 3720
 3725
 3730
 3735
 3740
 3745
 3750
 3755
 3760
 3765
 3770
 3775
 3780
 3785
 3790
 3795
 3800
 3805
 3810
 3815
 3820
 3825
 3830
 3835
 3840
 3845
 3850
 3855
 3860
 3865
 3870
 3875
 3880
 3885
 3890
 3895
 3900
 3905
 3910
 3915
 3920
 3925
 3930
 3935
 3940
 3945
 3950
 3955
 3960
 3965
 3970
 3975
 3980
 3985
 3990
 3995
 4000
 4005
 4010
 4015
 4020
 4025
 4030
 4035
 4040
 4045
 4050
 4055
 4060
 4065
 4070
 4075
 4080
 4085
 4090
 4095
 4100
 4105
 4110
 4115
 4120
 4125
 4130
 4135
 4140
 4145
 4150
 4155
 4160
 4165
 4170
 4175
 4180
 4185
 4190
 4195
 4200
 4205
 4210
 4215
 4220
 4225
 4230
 4235
 4240
 4245
 4250
 4255
 4260
 4265
 4270
 4275
 4280
 4285
 4290
 4295
 4300
 4305
 4310
 4315
 4320
 4325
 4330
 4335
 4340
 4345
 4350
 4355
 4360
 4365
 4370
 4375
 4380
 4385
 4390
 4395
 4400
 4405
 4410
 4415
 4420
 4425
 4430
 4435
 4440
 4445
 4450
 4455
 4460
 4465
 4470
 4475
 4480
 4485
 4490
 4495
 4500
 4505
 4510
 4515
 4520
 4525
 4530
 4535
 4540
 4545
 4550
 4555
 4560
 4565
 4570
 4575
 4580
 4585
 4590
 4595
 4600
 4605
 4610
 4615
 4620
 4625
 4630
 4635
 4640
 4645
 4650
 4655
 4660
 4665
 4670
 4675
 4680
 4685
 4690
 4695
 4700
 4705
 4710
 4715
 4720
 4725
 4730
 4735
 4740
 4745
 4750
 4755
 4760
 4765
 4770
 4775
 4780
 4785
 4790
 4795
 4800
 4805
 4810
 4815
 4820
 4825
 4830
 4835
 4840
 4845
 4850
 4855
 4860
 4865
 4870
 4875
 4880
 4885
 4890
 4895
 4900
 4905
 4910
 4915
 4920
 4925
 4930
 4935
 4940
 4945
 4950
 4955
 4960
 4965
 4970
 4975
 4980
 4985
 4990
 4995
 5000
 5005
 5010
 5015
 5020
 5025
 5030
 5035
 5040
 5045
 5050
 5055
 5060
 5065
 5070
 5075
 5080
 5085
 5090
 5095
 5100
 5105
 5110
 5115
 5120
 5125
 5130
 5135
 5140
 5145
 5150
 5155
 5160
 5165
 5170
 5175
 5180
 5185
 5190
 5195
 5200
 5205
 5210
 5215
 5220
 5225
 5230
 5235
 5240
 5245
 5250
 5255
 5260
 5265
 5270
 5275
 5280
 5285
 5290
 5295
 5300
 5305
 5310
 5315
 5320
 5325
 5330
 5335
 5340
 5345
 5350
 5355
 5360
 5365
 5370
 5375
 5380
 5385
 5390
 5395
 5400
 5405
 5410
 5415
 5420
 5425
 5430
 5435
 5440
 5445
 5450
 5455
 5460
 5465
 5470
 5475
 5480
 5485
 5490
 5495
 5500
 5505
 5510
 5515
 5520
 5525
 5530
 5535
 5540
 5545
 5550
 5555
 5560
 5565
 5570
 5575
 5580
 5585
 5590
 5595
 5600
 5605
 5610
 5615
 5620
 5625
 5630
 5635
 5640
 5645
 5650
 5655
 5660
 5665
 5670
 5675
 5680
 5685
 5690
 5695
 5700
 5705
 5710
 5715
 5720
 5725
 5730
 5735
 5740
 5745
 5750
 5755
 5760
 5765
 5770
 5775
 5780
 5785
 5790
 5795
 5800
 5805
 5810
 5815
 5820
 5825
 5830
 5835
 5840
 5845
 5850
 5855
 5860
 5865
 5870
 5875
 5880
 5885
 5890
 5895
 5900
 5905
 5910
 5915
 5920
 5925
 5930
 5935
 5940
 5945
 5950
 5955
 5960
 5965
 5970
 5975
 5980
 5985
 5990
 5995
 6000
 6005
 6010
 6015
 6020
 6025
 6030
 6035
 6040
 6045
 6050
 6055
 6060
 6065
 6070
 6075
 6080
 6085
 6090
 6095
 6100
 6105
 6110
 6115
 6120
 6125
 6130
 6135
 6140
 6145
 6150
 6155
 6160
 6165
 6170
 6175
 6180
 6185
 6190
 6195
 6200
 6205
 6210
 6215
 6220
 6225
 6230
 6235
 6240
 6245
 6250
 6255
 6260
 6265
 6270
 6275
 6280
 6285
 6290
 6295
 6300
 6305
 6310
 6315
 6320
 6325
 6330
 6335
 6340
 6345
 6350
 6355
 6360
 6365
 6370
 6375
 6380
 6385
 6390
 6395
 6400
 6405
 6410
 6415
 6420
 6425
 6430
 6435
 6440
 6445
 6450
 6455
 6460
 6465
 6470
 6475
 6480
 6485
 6490
 6495
 6500
 6505
 6510
 6515
 6520
 6525
 6530
 6535
 6540
 6545
 6550
 6555
 6560
 6565
 6570
 6575
 6580
 6585
 6590
 6595
 6600
 6605
 6610
 6615
 6620
 6625
 6630
 6635
 6640
 6645
 6650
 6655
 6660
 6665
 6670
 6675
 6680
 6685
 6690
 6695
 6700
 6705
 6710
 6715
 6720
 6725
 6730
 6735
 6740
 6745
 6750
 6755
 6760
 6765
 6770
 6775
 6780
 6785
 6790
 6795
 6800
 6805
 6810
 6815
 6820
 6825
 6830
 6835
 6840
 6845
 6850
 6855
 6860
 6865
 6870
 68

associé et chargé tant qu'il demeure intégré au réseau. Ensuite, lorsque le module de contrôle 10 est averti par le module de gestion 3 que la nouvelle version de l'équipement a bien été intégrée au réseau, il place le nouveau module dans l'état « actif » et l'ancien descripteur dans l'état « inactif ». Le nouveau descripteur est alors en service et le module de gestion 3 peut assurer la gestion de la nouvelle version de l'équipement à partir de celui-ci.

L'intégration est considérée comme définitive lorsque le module de gestion 3 est assuré que les données (et informations) relatives au nouvel équipement 5 sont effectivement synchronisées avec les descripteurs dédiés aux différents équipements du réseau. Il peut en effet arriver qu'une nouvelle version d'équipement (ou un nouvel équipement) ne soit pas compatible avec le système de gestion du réseau. Dans cette situation, l'invention permet donc de s'assurer qu'un équipement est effectivement intégré au réseau avant d'en assurer la gestion conjointement avec celle des autres équipements du réseau.

Dans ce mode de réalisation du dispositif de contrôle 1, il est par ailleurs préférable que le placement, par le module de contrôle 10, d'un nouveau descripteur dans l'état d'attente consiste, d'une part, à faire croire au module de gestion 3 que la nouvelle version de l'équipement 5 a bien été intégrée, et qu'il doit le gérer à partir du nouveau descripteur chargé sans tenir compte des éventuels messages d'erreur liés à sa non intégration effective au sein du réseau, et d'autre part, à adresser à l'ancien descripteur un message lui signalant qu'un changement de version est en cours et qu'il ne doit pas tenir compte d'une partie au moins des messages d'erreur liés à la coexistence des ancienne et nouvelle versions. Ainsi, tant que les données d'un nouvel équipement n'ont pas été effectivement synchronisées, le module de gestion 3 assure sa supervision, via le nouveau descripteur associé, selon un mode dit « esclave », par opposition à un mode dit « maître » désignant la supervision de l'ancienne version encore synchronisée via l'ancien descripteur.

Un tel mode de fonctionnement permet de réduire notablement le temps nécessaire à l'intégration de chaque nouvel équipement au sein d'un réseau.

Par ailleurs, lorsqu'un ancien descripteur a été placé dans l'état inactif, et donc que la nouvelle version de l'équipement a été considérée comme effectivement intégrée au réseau (ses données étant synchronisées), il est préférable que le module de contrôle 10 le décharge du module de gestion 3. Ce déchargement peut consister en une suppression.

Comme indiqué précédemment, le langage Java est particulièrement intéressant dans le cadre de la mise en œuvre de l'invention, et notamment de la gestion de la coexistence d'ancien et nouveau modules de données de gestion (ou descripteurs). En effet, ce langage offre une fonctionnalité appelée chargement de classe (ou « classloader ») qui selon sa déclinaison permet d'isoler ou de ne pas isoler des classes associées à des descripteurs différents selon que l'on souhaite tenir compte ou non de leurs éventuelles dépendances respectives. Grâce à cette fonctionnalité, il est donc possible de ne charger qu'une fois une classe principale C pour tous les descripteurs (de manière à tenir compte des dépendances de ses sous-classes) ou de charger des sous-classes CA et CB, par exemple, de manière à ne pas tenir compte de leurs dépendances éventuelles (ce qui est avantageux lorsque certaines dépendances sont incompatibles).

Le module de contrôle 10 est donc agencé de manière à fonctionner selon ces deux modes de chargement, en fonction du choix du superviseur.

Il est important de noter que ce mode de chargement n'est pas exclusif au langage Java. D'autres langages l'utilisent, comme par exemple C#.

Le module de gestion 3, le dispositif de gestion 1 (et notamment son module de contrôle 10), ainsi qu'éventuellement la mémoire 3, peuvent être réalisés sous la forme de circuits électroniques (ou « hardware »), de modules logiciels ou informatiques (ou « software »), ou d'une combinaison de circuits et de logiciels.

L'invention offre également un procédé de contrôle de données de gestion d'équipements 5 d'un réseau de communications, dans lequel on gère les équipements 5 de réseau à partir de modules de données de gestion chargés, associés à ces équipements de réseau.

Celui-ci peut être mis en œuvre à l'aide du dispositif de contrôle 1

présenté ci-avant. Les fonctions principales et les sous-fonctions optionnelles assurées par les étapes de ce procédé étant sensiblement identiques à celles assurées par les différents moyens constituant le dispositif de contrôle 1, seules seront résumées ci-après les étapes mettant en œuvre les fonctions principales du procédé selon l'invention.

Ce procédé se caractérise par le fait qu'il consiste, en cas de demande de prise en charge d'au moins un nouvel équipement 5 du réseau, à charger de façon dynamique chaque nouveau module de données de gestion (ou descripteur) associé à un nouvel équipement 5, de sorte que la gestion des autres équipements du réseau ne soit pas interrompue.

Préférentiellement, en cas de chargement d'un nouveau module de données de gestion associé à une nouvelle version d'un équipement 5 qui n'a pas encore été intégrée dans le réseau alors qu'un « ancien » module de données de gestion, associé à une version antérieure de cet équipement, est encore chargé et que cette version antérieure est toujours intégrée au réseau, il est avantageux de commencer par mettre en attente le nouveau module de données de gestion qui vient d'être chargé de manière à poursuivre la gestion de l'ancienne version de l'équipement à partir de l'ancien module associé et chargé, jusqu'à l'intégration de la nouvelle version de l'équipement, puis de mettre en service le nouveau module chargé lorsque l'on reçoit des données signalant l'intégration de la nouvelle version, de sorte que la gestion de la nouvelle version de l'équipement soit assurée à partir de ce nouveau module de données de gestion.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation de procédé, dispositif de contrôle 1 et serveur de gestion 2 décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

Ainsi, on a décrit un réseau dans lequel le système de gestion NMS ne comportait qu'un unique serveur de gestion équipé du dispositif de contrôle selon l'invention et agencé de manière à gérer l'ensemble des équipements du réseau. Mais, le système de gestion NMS pourrait comporter plusieurs serveurs de gestion équipés chacun d'un dispositif de contrôle selon l'invention et agencés de manière à permettre la gestion de parties

、 d'équipements du réseau.

REVENDECATIONS

1. Dispositif (1) de contrôle de données de gestion d'équipements (5)
 5 d'un réseau de communications comportant un système de gestion de réseau
 propre à gérer lesdits équipements à partir de modules de données de
 gestion chargés, associés auxdits équipements et stockés dans une mémoire
 (9), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de contrôle (10) agencés,
 en cas de demande de prise en charge par ledit système d'au moins un
 10 nouvel équipement (5) dudit réseau, pour extraire de ladite mémoire (9) le
 module de données de gestion associé à chaque nouvel équipement, puis à
 charger dans ledit système chaque nouveau module de données de gestion
 extrait, de façon dynamique, de sorte que la gestion des autres équipements
 (5) dudit réseau par ledit système ne soit pas interrompue.

15

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits
 moyens de contrôle (10) sont agencés, en cas de chargement d'un nouveau
 module de données de gestion associé à une nouvelle version d'un
 équipement (5), pas encore intégrée dans ledit réseau, alors qu'un « ancien »
 20 module de données de gestion associé à une version antérieure de cet
 équipement (5) est encore chargé et que ladite version antérieure est toujours
 intégrée audit réseau, i) pour mettre en attente ledit nouveau module de
 données de gestion chargé de manière à poursuivre la gestion de ladite
 ancienne version de l'équipement à partir dudit ancien module associé et
 25 chargé, jusqu'à l'intégration de ladite nouvelle version de l'équipement (5),
 puis ii), à réception de données signalant l'intégration de ladite nouvelle
 version, pour mettre en service ledit nouveau module chargé de manière à
 assurer la gestion de la nouvelle version de l'équipement (5) à partir de ce
 nouveau module de données de gestion.

30

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite mise
 en attente consiste, d'une part, à permettre la gestion de la nouvelle version
 de l'équipement (5) à partir dudit nouveau module de données de gestion

associé, sans tenir compte de messages d'erreur liés à sa non intégration dans ledit réseau, et d'autre part, à adresser audit ancien module de données de gestion un message lui signalant qu'un changement de version est en cours et qu'il ne doit pas tenir compte d'une partie au moins des messages d'erreur liés à la gestion conjointe desdites ancienne et nouvelle versions.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (10) sont agencés, en cas de synchronisation entre ladite nouvelle version d'équipement (5) et ledit nouveau module de données de gestion, pour supprimer ledit ancien module de données de gestion.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (10) sont agencés pour charger des modules de données de gestion selon au moins un premier mode dans lequel lesdits modules sont chargés indépendamment d'éventuelles dépendances entre eux et un second mode dans lequel lesdits modules sont chargés en tenant compte d'éventuelles dépendances entre eux.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque module de données de gestion est constitué d'au moins un descripteur.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque descripteur est constitué d'au moins un fichier de codes de programme et d'au moins un fichier de configuration.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'un desdits fichiers de codes de programme d'un descripteur comporte des premières données désignant un type auquel appartient un équipement de réseau, et un autre desdits fichiers de codes de programme dudit descripteur comporte des secondes données désignant une définition de base d'informations de gestion associée audit équipement (5) et accessible audit système.

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits codes de programme sont en langage Java.

10. Serveur (2) de gestion d'un réseau de communications, comprenant
5 des moyens de gestion (3) propres à gérer des équipements (5) de réseau à partir de modules de données de gestion chargés, associés auxdits équipements (5) de réseau et stockés dans une mémoire (9), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de gestion (1) selon l'une des revendications précédentes, couplés auxdits moyens de gestion.

10

11. Procédé de contrôle de données de gestion d'équipements (5) d'un réseau de communications, dans lequel on gère lesdits équipements de réseau à partir de modules de données de gestion chargés, associés auxdits
15 équipements (5) de réseau, caractérisé en ce qu'en cas de demande de prise en charge d'au moins un nouvel équipement (5) dudit réseau, on charge de façon dynamique chaque nouveau module de données de gestion associé à un nouvel équipement (5), de sorte que la gestion des autres équipements (5) dudit réseau ne soit pas interrompue.

20 12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'en cas de chargement d'un nouveau module de données de gestion associé à une nouvelle version d'un équipement (5), pas encore intégrée dans ledit réseau, alors qu'un « ancien » module de données de gestion associé à une version antérieure de cet équipement (5) est encore chargé et que ladite version
25 antérieure est toujours intégrée audit réseau, i) on met en attente ledit nouveau module de données de gestion chargé de manière à poursuivre la gestion de ladite ancienne version de l'équipement (5) à partir dudit ancien module associé et chargé, jusqu'à l'intégration de ladite nouvelle version de l'équipement (5), puis ii), à réception de données signalant l'intégration de
30 ladite nouvelle version, on met en service ledit nouveau module de données de gestion chargé de manière à assurer la gestion de la nouvelle version de l'équipement (5) à partir de ce nouveau module de données de gestion.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite mise en attente consiste, d'une part, à permettre la gestion de la nouvelle version de l'équipement (5) à partir dudit nouveau module de données de gestion associé, sans tenir compte de messages d'erreur liés à sa non intégration dans ledit réseau, et d'autre part, à adresser audit ancien module de données de gestion un message lui signalant qu'un changement de version est en cours et qu'il ne doit pas tenir compte d'une partie au moins des messages d'erreur liés à la gestion conjointe desdites ancienne et nouvelle versions.

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'en cas de synchronisation entre ladite nouvelle version d'équipement (5) et ledit nouveau module de données de gestion, on supprime ledit ancien module de données de gestion.

15. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les modules de données de gestion sont chargés indépendamment de leurs éventuelles dépendances ou en tenant compte de leurs éventuelles dépendances.

16. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que chaque module de données de gestion est constitué d'au moins un descripteur.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que chaque descripteur est constitué d'au moins un fichier de codes de programme et d'au moins un fichier de configuration.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'un desdits fichiers de codes de programme d'un descripteur comporte des premières données désignant un type auquel appartient un équipement de réseau, et un autre desdits fichiers de codes de programme dudit descripteur comporte des secondes données désignant une définition de base d'informations de gestion associée audit équipement (5) et accessible.

19. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdits codes de programme sont en langage Java

5 20. Utilisation des procédé, dispositif de contrôle (1) et serveur de gestion (2) selon l'une des revendications précédentes dans les technologies réseaux devant être gérées.

10 21. Utilisation selon la revendication 20, caractérisé en ce que lesdites technologies réseaux sont choisies dans un groupe comprenant les réseaux de transmission, en particulier de type WDM, SONET et SDH, de données, en particulier de type Internet-IP et ATM, et de voix, en particulier de type classique, mobile et NGN.

ABREGE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CONTRÔLE DE DONNÉES DE GESTION D'ÉQUIPEMENTS DE RÉSEAU, POUR UN SYSTÈME DE GESTION DE RÉSEAU DE COMMUNICATIONS

Un dispositif (1) est dédié au contrôle de données de gestion d'équipements (5) d'un réseau de communications comportant un système de gestion de réseau permettant de gérer les équipements (5) du réseau à partir de modules de données de gestion chargés, associés auxdits équipements et stockés dans une mémoire (9). Ce dispositif (1) comprend des moyens de contrôle (10) capables, lorsque le système effectue une demande de prise en charge d'au moins un nouvel équipement (5), d'extraire de la mémoire (9) le module de données de gestion qui est associé à chaque nouvel équipement, puis de charger dans le système chaque nouveau module de données de gestion extrait, de façon dynamique, de sorte que la gestion, par le système, des autres équipements du réseau ne soit pas interrompue.

(Figure unique)